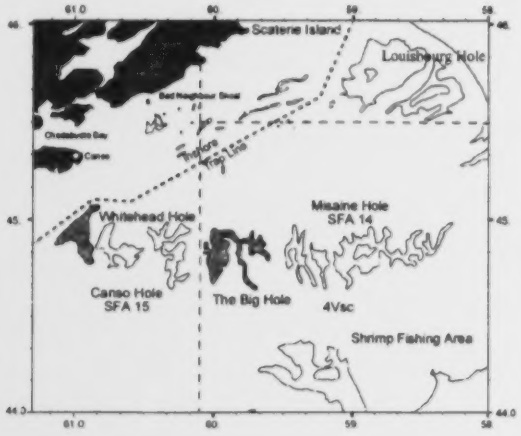
Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences
Maritimes Region | Stock Status Report 2003/046

Northern Shrimp on the Eastern Scotian Shelf (SFA 13-15)



Background

The northern or pink shrimp, Pandalus borealis, *is the only shrimp species of commercial importance in the Maritimes Region. Shrimp are crustaceans, and have a hard outer shell which they must periodically shed (molt) in order to grow. The females produce eggs once a year in the late summer- fall and carry them, attached to their abdomen, through the winter until the spring, when they hatch. Consequently, shrimp bear eggs, or are "ovigerous" for about 8 months of the year. Newly hatched shrimp spend 3 to 4 months as pelagic larvae, feeding near the surface. At the end of this period they move to the bottom and take up the life style of the adults. On the Scotian Shelf, the northern shrimp first matures as a male, at 2 years of age, and at age 4 it changes sex, to spend another 1 to 2 years as a female. Shrimp live 5 to 8 years, depending on conditions.*

Shrimp concentrate in deep "holes" on the eastern Scotian Shelf, but nearshore concentrations along coastlines closest to the offshore populations have recently been discovered. They prefer temperatures of 2 to 6 °C, and a soft, muddy bottom with a high organic content.

The trawl fishery on the Scotian Shelf has concentrated during summer in the offshore holes, and on an inshore area near the Bad Neighbor Shoal. The main management tools are limits on the number of licenses and size of vessels used, minimum codend mesh size (40mm), use of a Nordmøre separator grate, and a Total Allowable Catch (TAC). The fleet is divided into two sectors, a midshore sector consisting of vessels 65-100' LOA based in New Brunswick on the Gulf of St. Lawrence side, and an inshore sector consisting of vessels <65' LOA based on the Atlantic coast of Nova Scotia. A trap fishery, currently consisting of 9 active licenses, started in Chedebucto Bay in 1994. trap fishery in Mahone Bay on the South Shore.

Summary

- The DFO-industry survey abundance index increased for the first time in 3 years, suggesting that the recent population decline in 3 of the 4 survey areas bottomed out in 2002. Abundance in the fourth area (Misaine) remains high.
- Commercial catch rates (CPUEs) were the highest observed in the history of the fishery, but these have not been considered representative of abundance in most areas.
- The year-class recruiting to the 2004 fishery (1999) is about average. However, the 2001 year-class appears to be very strong. These shrimp should start to recruit to the fishery in 2005.
- The spawning stock (females) increased in 2003 to the second highest on record.
- Total exploitation and female exploitation indices in 2003 were the lowest observed.

Canada

- The proportion of the total catch taken during the ovigerous period was 32%, up from last year but lower than the peak in 2000 (37%).

- Groundfish predator abundance, and consequently shrimp natural mortality from predation, remain low.

- Bottom temperatures have declined since their peak in 2000. This may be related to improved recruitment as suggested by the strong 2001 year-class, however, surface temperatures are also associated with recruitment and these have remained relatively high.

- The distribution of the large 2001 year-class is widespread and fishers may have more difficulty avoiding small shrimp in 2004. This should be reviewed during the fishery.

- Current recruitment should support the 2004 fishery at least at the 2003 level. Most of the biomass is now concentrated in SFA 14 and the catch will likely be removed primarily from this area as fishers take advantage of the accumulated biomass of larger shrimp.

The Fishery

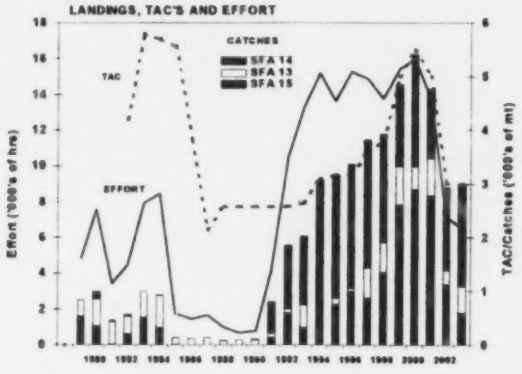
The introduction of the Nordmøre grate in 1991 reduced groundfish bycatches to low levels (2-4%) and allowed the shrimp fishery to expand to its full potential. In 1996, the inshore (23 vessels <65' LOA) component of the trawler fleet moved from individual quotas (IQs) to individual transferable quotas (ITQs), while the midshore (6 vessels 65-100' LOA) moved from a competitive fishery to IQs. All vessels have been under ITQs since 1998. Temporary mobile licenses were introduced in 1998 as part of a co-management agreement to take advantage of increasing stock sizes and TACs, while facilitating effort reduction in the event of the rapid downturn often seen in shrimp fisheries. With the TAC decreased, temporary access was removed in 2002 and 2003.

The TAC has essentially been caught every year since individual SFA quotas were combined into a single TAC in 1994, although there have been minor shortfalls due to late quota reallocations.

Landings (000s mt)

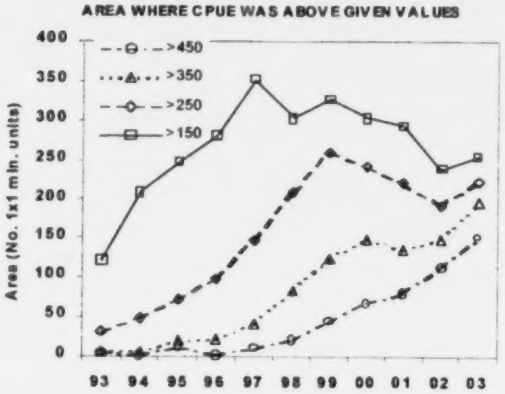
Year	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TAC	3.2	3.6	3.8	5.0	5.5	5.0	3.0	3.0
Landings	3.4	3.8	3.9	4.9	5.4	4.8	2.9	3.0

[1]Landings projected to December 31, 2003.

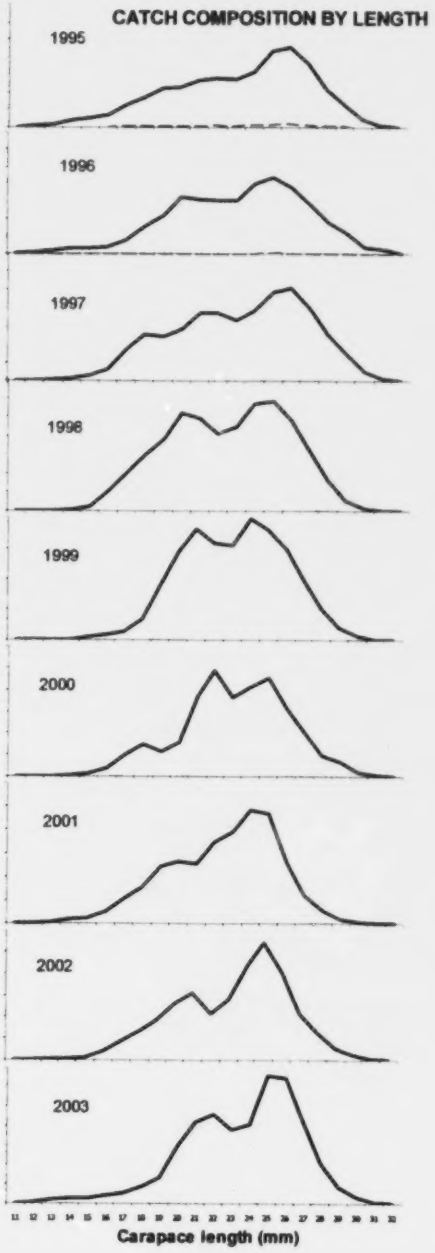


The **temporal pattern** of the fishery has changed considerably in recent years. The amount of the catch taken during the egg-bearing period (August-April) increased significantly to 37% in 2000 as fishers took longer to catch higher quotas, but it decreased to 25% in 2002 as a result of the TAC decrease (long term average – 23%). In 2003 this increased to 32% but this was primarily due to an unexpected summer slowdown to avoid "soft" shrimp, and may not reflect a longer term change in fishing patterns.

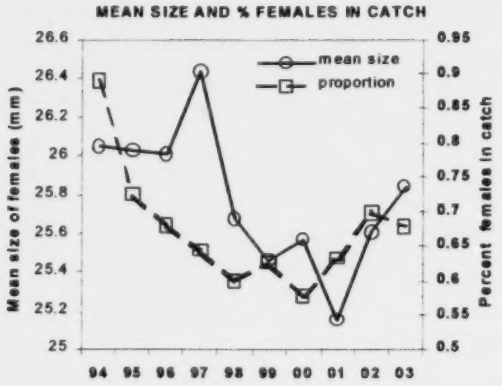
The **spatial pattern** of the fishery has also changed. Prior to 1999, most of the effort and catch was in the Misaine Hole (SFA 14), while fishing in other areas varied between years. In 1998, the N.S. trawler fleet (vessels <65' LOA) fished inshore in SFA 15 for the first time, taking 20% of the TAC in a small area near the Bad Neighbour Shoal. This rose to a maximum 44% of the catch in 1999, but has decreased to about 20% in 2003 as much of the effort shifted again to SFA 14 where most of the biomass now concentrates. The Gulf fleet is restricted to the offshore holes and did not exhibit this shift in effort. Spatial analysis of catch and effort data shows an overall increase in the area with very high (>450 kg\hr) catch rates, but a decrease in the area with moderate catch rates, consistent with increased aggregation of shrimp on the fishing grounds. In 2003 there were signs that the aggregation was beginning to reverse, consistent with the increase in biomass observed in the survey. The widespread distribution of the large 2001 year-class suggests that this pattern may continue.



The **length composition** of the catch has changed in recent years and shows a progressive narrowing of the shrimp size distribution. A decrease in the number of smaller (<20mm) shrimp caught can be attributed to the increased use of square meshed codends beginning in 1996, and to decreased recruitment. A decreasing trend in the **average size of females** in the catch is interpreted to be due in part to the removal of accumulated older and larger animals in the population by the fishery.



A decreasing trend in the **proportion of females** caught is due to the relatively good recruitment of males to the fishery before 2000. This trend then reversed as males became less abundant and the strong 1993-1995 year-classes dominated the population and catch as females. Average **Count** (numbers of shrimp per pound) data provided by industry indicate that fishers continue to have no difficulty in staying below the 65 count limit to obtain maximum prices. Counts actually decreased and average female size increased considerably in 2002-2003 as the biomass accumulated in the larger sized shrimp due to decreased recruitment, and possibly due to size-specific concentration of these sizes on the fishing grounds.

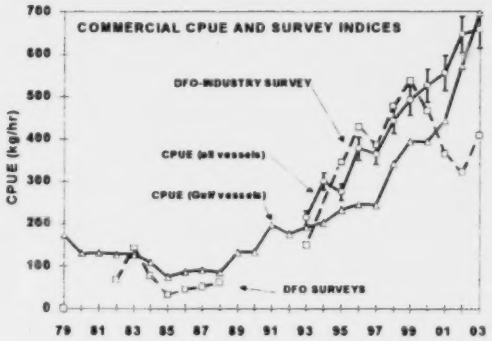


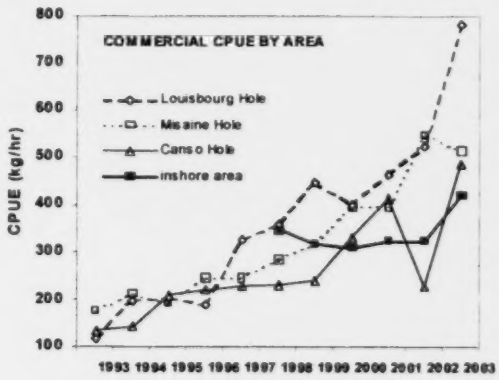
The trap fishery off Canso (SFA 15) continued to have above average catch rates during the 2002-2003 season. In addition, fishers in the northern part of Chedabucto Bay experienced exceptional catches. This may be related to the increased aggregation of shrimp within the inshore area and\or increased onshore migrations.

Resource Status

Assessments are based on two commercial catch rate (CPUE) indices (Gulf vessels only 1978-2003, and all vessels 1993-2003) obtained from trawler logbooks, samples from commercial trawl and trap catches (since 1995), a DFO shrimp survey (1982-88), a DFO-industry shrimp survey (since 1995), and logs from the trap fishery.

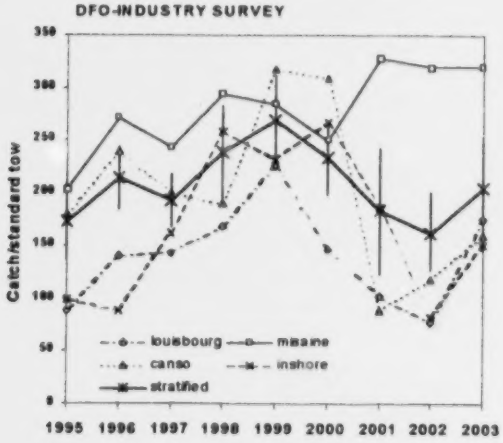
The two commercial **CPUE** indices continue to show an increasing trend, and were the highest in 2003 for both series. However, spatial analyses of commercial and survey data and the decrease in the survey abundance index (see below) indicate that commercial CPUEs were probably not representative of abundance in Louisbourg, Canso, and the inshore.



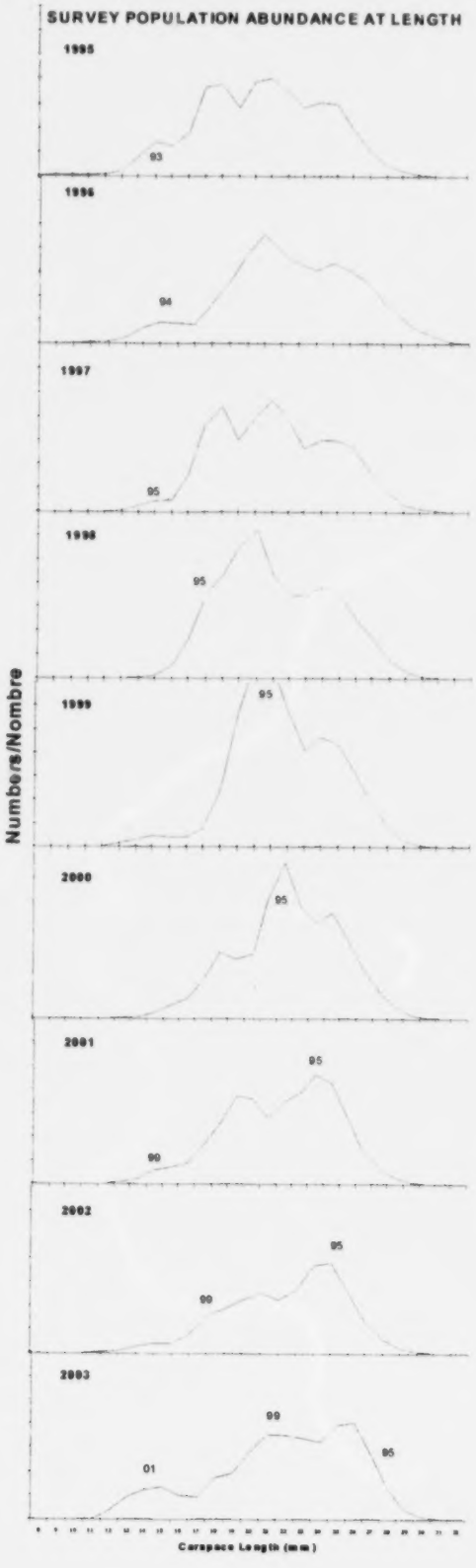


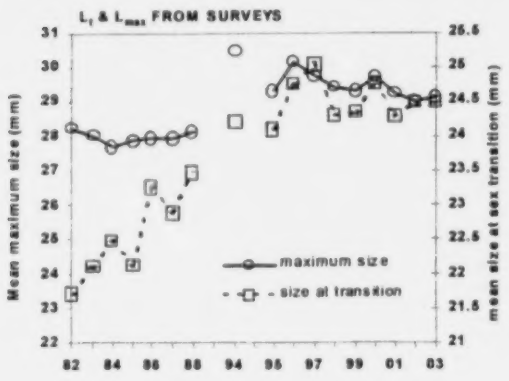
The overall DFO-industry survey **abundance** index increased in 2003 for the first time after a 3-year declining trend, suggesting that the decline, first

observed in 2000, has bottomed out. The decline was observed in 3 of the four survey areas while a fourth (Stratum\SFA 14\Misaine) has increased to the highest levels observed, which have been maintained for the last 3 years. The **spawning stock biomass** (female) increased in 2003 to the second highest on record and it has remained at a high level during the last 9 years relative to the period of low, but increasing biomasses, in the 1980s.



The survey **age composition** during the last few years has been dominated by the strong group of year-classes (1993-1995), which were near the end of their life cycle in the early 2000s. **Abundance of age 4 shrimp** in 2003 (i.e. 1999 year-class shrimp that will be entering the fishery as females in 2004) was about average. The **abundance of age 2 shrimp** (2001 year-class) in the standard survey is the highest observed in the series. Although this estimate is usually considered unreliable, the strength of this year-class has been confirmed by two independent **juvenile surveys**, which also found this year-class to be widely distributed.



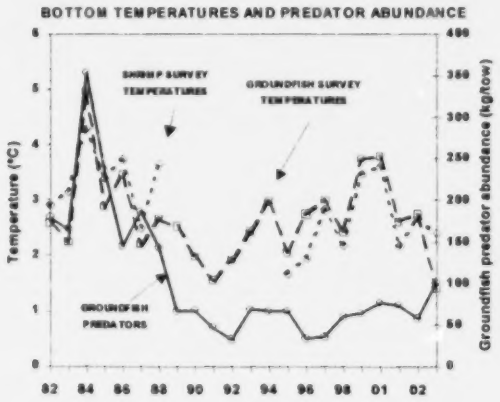


Largely due to TAC decreases, the indices for **total exploitation** and **female exploitation,** based on catch weight and the survey biomass, have decreased to about half of the maximum values (approximately 20%) observed in 2001.

Decreases in average **size at sex change** (L_t) and **maximum size** (L_{max}) are associated with population downturns, possibly due to decreased population fecundity (smaller shrimp produce fewer eggs). Size at sex change and maximum size have shown a slight decreasing trend during the 1990s, possibly caused by warmer temperatures which increased growth rate and decreased size at sex change and maximum size. However, size at sex change and maximum size remain substantially larger than the period of low abundance in the 1980s.

Regarding **ecosystem considerations**, feeding studies have shown that shrimp are important prey for many groundfish species and significant negative correlations between shrimp and groundfish (that eat shrimp) abundance have been demonstrated from the Gulf of Maine to Greenland. Many groundfish stocks remain at low levels on the eastern Scotian Shelf and **natural mortality** due to predation is probably below the long-term average and was probably not a factor in the recent decreases in the shrimp population.

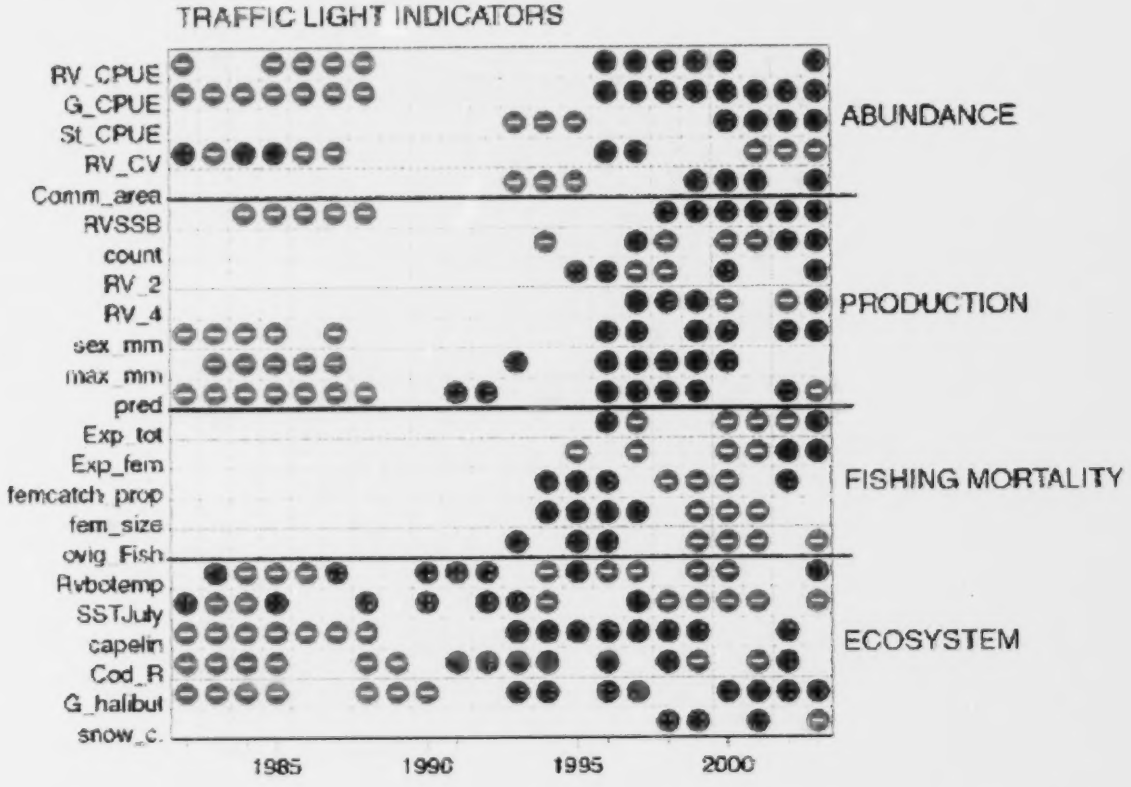
Population fluctuations of northern shrimp stocks near the southern limits of the species range also show negative correlations with water temperatures. On the Scotian Shelf, the population increase since the late 1980s may be associated with colder surface and bottom **water temperatures**. Warmer temperatures in the late 1990s may have contributed to decreased recruitment of some cold water indicator species including shrimp, capelin and snow crab, however, Greenland halibut has not shown this trend. Bottom temperatures appear to have cooled on the shrimp grounds since 2000 and may be related to the strong 2001 year-class. Continuing stable and high biomasses in the Misaine area despite relatively heavy fishing during the late 1990s, suggest that the cause of the recent decline in the other areas is due more to environmental factors than to fishing.



The figure below provides a summary of 23 indicators related to the health of the eastern Scotian Shelf shrimp stock. Each indicator was assigned a color for every year there is data according to its percentile value in the series i.e. >0.66

percentile = green ● or good, 0.66-0.33 = yellow ◌ or intermediate and <0.33 = red ⊖ or bad. It should be noted that these boundaries, although consistent across indicators, may not be appropriate for some and need to be refined. Indicators have been grouped into stock characteristics of abundance, production, fishing effects and ecosystem.

The overall improvement in the traffic light table during the last two years (e.g. 13 green and 5 red lights in 2003 versus 7 green and 10 red in 2001) is encouraging, but should be interpreted cautiously. For example, the two commercial CPUE indicators are green, but are not currently representative of overall abundance. Fishing mortality indicators show a marked improvement during the last 2 years mainly due to the decreased TAC in 2002-2003. The majority of production indicators are now green due to improved recruitment.



Note: Not all indicators in the Traffic Light table are discussed in the text. Please consult CSAS Research Document 2004/001 for further details.

Ecosystem indicators have been somewhat ambivalent, with no strong signals that could suggest a regime shift. However, there has been a trend toward more yellow and red lights since the period of rapid shrimp biomass increases in the early 1990s.

Sources of Uncertainty

As with most research vessel survey estimates, DFO-industry shrimp survey results are associated with high variances. The spatial analyses which discounted commercial catch\effort indices in favor of survey results as correctly depicting recent abundance changes, are subject to interpretation. Age 2 recruitment estimates from the standard survey trawl are not considered consistently reliable, and such estimates from juvenile surveys are based on short time series. There is considerable subjectivity associated with assigning modal groups to year-classes in the length frequency analyses, consequently estimates of year-class strength and population numbers-at-age using these analysis must be interpreted cautiously. Although consistent, the boundaries between traffic lights are arbitrary and may not be appropriate for all indicators. The traffic light analysis is for discussion/consensus building purposes and is not intended to be definitive of stock health.

Outlook

The strong 1993-1995 year-classes, which supported the increasing TACs during the late 1990s were followed by weaker year-classes, decreasing biomasses, and lower TACs in the early 2000s. Despite this, the fishery continued to enjoy high catch rates and good counts as larger shrimp concentrated into dense aggregations.

After a three year decline, biomasses in three of the four main fishing areas appear to have bottomed out in 2002. The small increase in these areas observed in 2003, together with signs of improved recruitment, may signal the beginning of a biomass resurgence. However, biomasses in these areas are still relatively low. Abundance in SFA 14 (Misaine) remains near the highest values observed. The bulk of the catch in 2003 was again taken from this area as fishers took advantage of the biomass accumulated as larger and older shrimp. A similar situation can be expected in 2004.

Abundance of 4 year old shrimp in 2003 was about average. These shrimp will recruit to the 2004 fishery as females and should sustain it at least at the 2003 level. Two independent juvenile surveys and the standard survey indicate that the 2001 year-class is very strong. It is not possible to determine if this signals the beginning of another round of above average year-classes such as occurred in the early to mid 1990s, but the decreased temperatures since 2000 suggest that this may be the case. If so, biomasses can be expected to continue increasing, especially when the 2001 year-class begins to recruit significantly to the fishery in 2005 as males. In 2004, the average carapace length of this year-class will probably be below <20mm, with an average count >100 individuals per pound, consequently it may be more difficult for fishers to avoid small shrimp.

For more Information

Contact:

Mr. Peter Koeller
Invertebrate Fisheries Division
Bedford Institute of Oceanography
P.O. Box 1006
Dartmouth, N.S., B2Y 4A2

Tel: (902) 426-5379
Fax: (902) 426-1862
E-Mail: Koellerp@mar.dfo-mpo.gc.ca

References

Koeller, P. 2000. Relative importance of environmental and ecological factors to the management of the northern shrimp (*Pandalus borealis*) fishery on the Scotian Shelf. J. Northwest Atl. Fish. Sci. 27: 21-33.

Koeller, P., M. Covey, and M. King. 2004. An assessment of the eastern Scotian Shelf shrimp stock and fishery for 2003 and outlook to 2004. DFO Can. Sci. Adv. Sec. Res. Doc. 2004/001.

Koeller, P., L. Savard, D. Parsons, and C. Fu. 2000. A precautionary approach to assessment and management of shrimp stocks in the Northwest Atlantic. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 27:235-247.

This report is available from the:

Maritime Provinces
Regional Advisory Process
Fisheries and Oceans Canada
P.O. Box 1006, Stn. B203
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2

Phone number: 902-426-7070
Fax Number: 902-326-5435
e-mail address: myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4913
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2003

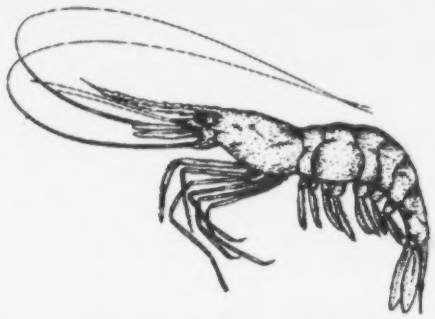
La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Correct citation for this publication:

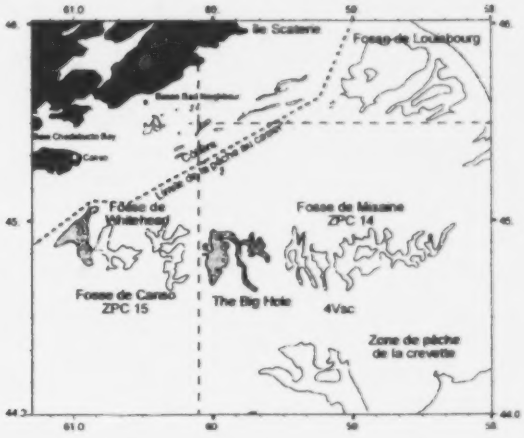
DFO, 2003. Northern Shrimp on the Eastern Scotian Shelf (SFA 13-15). DFO Sci. Stock Status Report 2003/046.

Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences

Région des Maritimes **Rapport sur l'état des stocks 2003/046**



Crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais (ZPC 13-15)



Renseignements de base

La crevette nordique, ou crevette rose, Pandalus borealis, *est la seule espèce de crevette d'importance commerciale dans la Région des Maritimes. Les crevettes sont des crustacés. Elles sont dotées d'une carapace extérieure dure, dont elles doivent se défaire périodiquement (mues) pour grossir. Une fois l'an, à la fin de l'été ou en automne, la femelle produit des oeufs, qui demeurent attachés à son abdomen tout l'hiver jusqu'à l'éclosion le printemps suivant. Les crevettes portent donc des oeufs, ou sont « ovigères », pendant environ huit mois par an. À l'éclosion, les oeufs produisent des larves, qui demeurent à l'état pélagique pendant 3 à 4 mois et viennent se nourrir près de la surface. Au terme de cette période, les larves descendent au fond, où elles adoptent le comportement des crevettes adultes. Sur le plateau néo-écossais, la crevette nordique atteint sa maturité sexuelle d'abord en tant que mâle, à 2 ans, puis elle change de sexe à 4 ans et vit ensuite de 1 à 2 ans comme femelle. La crevette vit de 5 à 8 ans, selon les conditions.*

La crevette se concentre dans les fosses profondes de l'est du plateau néo-écossais, mais on en a récemment découvert des concentrations le long des côtes les plus proches des populations situées au large. Elle préfère les températures de 2 à 6 °C, et les fonds mous et vaseux, riches en matières organiques.

La pêche au chalut sur le plateau néo-écossais a lieu essentiellement durant l'été dans les fosses du large et dans une zone côtière située près du haut-fond Bad Neighbour. Les principaux outils de gestion de cette pêche sont des limites sur le nombre de permis et la taille des bateaux, le maillage minimal (40 mm) des culs-de-chalut, l'utilisation d'une grille séparatrice Nordmøre et un total autorisé des captures (TAC). La flotte de crevettiers est constituée de deux flottilles : celle des bateaux de pêche semi-hauturière, de 65 à 100 pi de LHT, qui ont leur port d'attache du côté néo-brunswickois du golfe du Saint-Laurent, et celle des bateaux de pêche côtière, de moins de 65 pi de LHT, qui ont leur port d'attache sur la côte atlantique de la Nouvelle-Écosse. Une pêche au casier, pratiquée activement par neuf titulaires de permis à l'heure actuelle, a commencé dans la baie Chedabucto en 1994. Par ailleurs, il existe aussi une pêche expérimentale au casier dans la baie Mahone, sur la côte sud.

Sommaire

- L'indice d'abondance du relevé MPO-industrie a augmenté pour la première fois en trois ans, ce qui laisse croire que le déclin récent de la population dans trois des quatre zones de relevé a atteint son seuil en 2002. Dans la quatrième de ces zones (fosse de Misaine), l'abondance reste élevée.

- Les taux de prises commerciales (PUE) étaient les plus hauts observés depuis le début de la pêche, mais, dans la plupart des zones, ces taux de prises n'ont pas été considérés jusqu'ici comme étant représentatifs de l'abondance.

- L'effectif de la classe d'âge (1999) qui est en train d'être recrutée à la pêche pour 2004 se situe alentour de la moyenne. Toutefois, la classe d'âge de 2001 semble très forte. Les crevettes qui la composent devraient commencer à être recrutées à la pêche en 2005.

- Le stock de reproducteurs (femelles) a augmenté en 2003 pour se situer au deuxième rang des plus hauts niveaux enregistrés à ce jour.

- Les indices de l'exploitation globale et de l'exploitation des femelles étaient en 2003 les plus bas jamais observés.

- La proportion des prises totales capturées pendant la période ovigère était de 32 %, ce qui représentait une hausse par rapport à l'année précédente, mais une baisse par rapport au pic de 2000 (37 %).

- L'abondance des poissons de fond prédateurs et, par conséquent, la mortalité naturelle de la crevette restent basses.

- Les températures du fond ont diminué après avoir connu un pic en 2000. Cela peut être lié à l'amélioration du recrutement que semble refléter la forte classe d'âge de 2001; toutefois, les températures en surface sont aussi associées au recrutement et elles sont restées relativement élevées.

- La forte classe d'âge de 2001 est largement distribuée et les pêcheurs pourraient avoir plus de difficultés à éviter les petites crevettes en 2004. Cela serait à vérifier durant la pêche.

- Le recrutement actuel devrait permettre de soutenir la pêche en 2004 au moins au niveau de 2003. La majeure partie de la biomasse est maintenant concentrée dans la ZPC 14 et les prises proviendront vraisemblablement surtout de cette zone, les pêcheurs tirant parti de la biomasse de grandes crevettes accumulée.

La pêche

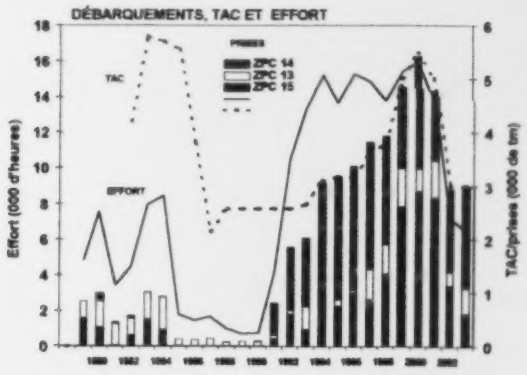
L'introduction de la grille Nordmøre, en 1991, a réduit les prises accessoires de poisson de fond à de faibles niveaux (2-4 %) et permis à la pêche de se développer et de réaliser son plein potentiel. En 1996, les bateaux de la flottille de chalutiers qui pêchaient dans les eaux côtières (23 bateaux < 65 pi de LHT) sont passés des quotas individuels (QI) à des quotas individuels transférables (QIT), tandis que les bateaux de pêche semi-hauturière (6 bateaux de 65 à 100 pi de LHT), qui pratiquaient la pêche concurrentielle, ont adopté des QI. Depuis 1998, tous les bateaux pêchent selon des QIT. Des permis temporaires ont été octroyés aux pêcheurs aux engins mobiles en 1998, dans le cadre d'une entente de cogestion, pour tirer parti de l'accroissement de l'effectif du stock et des TAC et faciliter en même temps une réduction de l'effort en cas de fléchissement rapide, phénomène souvent observé dans la pêche de la crevette. Avec la diminution du TAC, l'accès temporaire à la ressource a été supprimé en 2002 et 2003.

Le TAC a été capturé pour l'essentiel chaque année depuis que les quotas par ZPC ont été combinés en un TAC unique, en 1994, quoiqu'il y ait eu quelques déficits mineurs dus à des réaffectations tardives de quota.

Débarquements (000 tm)

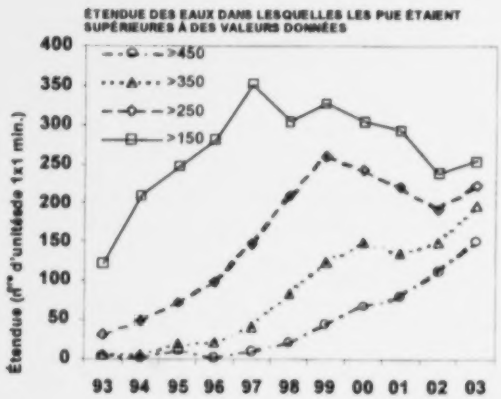
Année	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TAC	3,2	3,6	3,8	5,0	5,5	5,0	3,0	3,0
Débar-quements	3,4	3,8	3,9	4,9	5,4	4,8	2	3,0

[1]Débarquements projetés au 31 décembre 2003.



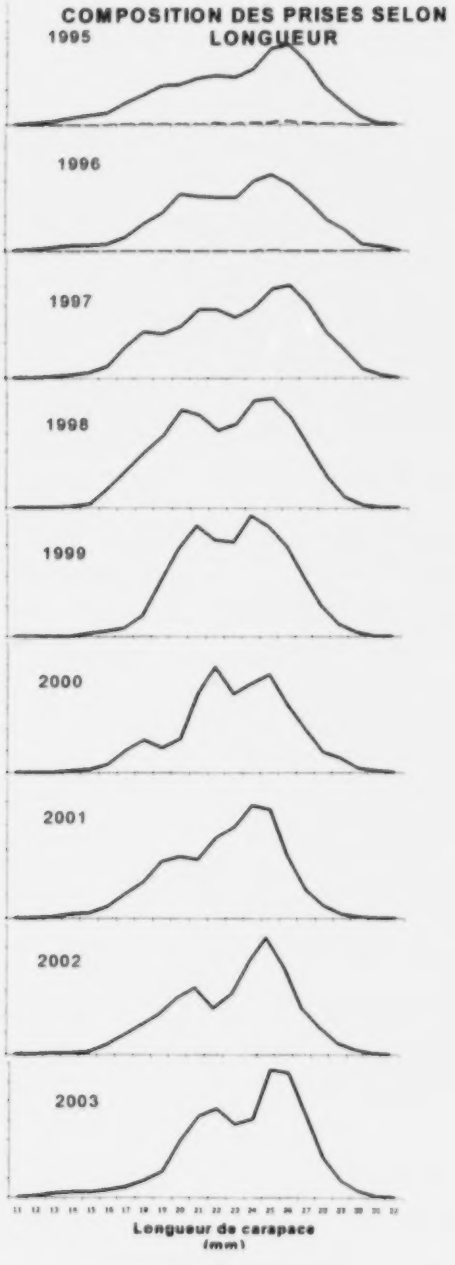
Le **régime temporel** de la pêche a changé considérablement ces dernières années. La quantité de prises capturées durant la période ovigère (août-avril) s'est accrue notablement pour atteindre 37 % en 2000, les pêcheurs ayant pris plus de temps pour capturer des quotas plus élevés, mais elle a diminué à 25 % en 2002 en raison de la diminution du TAC (moyenne à long terme : 23 %). En 2003, cette proportion est passée à 32 %, mais ce résultat était dû surtout à un ralentissement estival inattendu visant à éviter les crevettes « molles » et il ne reflète peut-être pas un changement à long terme dans les habitudes de pêche.

Le **régime spatial** de la pêche a également changé. Avant 1999, l'effort et les prises étaient concentrés surtout dans la fosse de Misaine (ZPC 14), tandis que la pêche dans les autres zones variait d'une année à l'autre. En 1998, pour la première fois, la flottille de chalutiers de la Nouvelle-Écosse (bateaux de moins de 65 pi de LHT) a pêché dans la ZPC 15 et a capturé 20 % du TAC dans un petit secteur situé près du haut-fond Bad Neighbour. Cette proportion est passée à 44 % des prises en 1999, mais on estime qu'elle est tombée à 20 % en 2003, car une bonne partie de l'effort s'est reportée à nouveau sur la ZPC 14, où la majeure partie de la biomasse se concentre maintenant. La flottille de pêche du Golfe se limite aux fosses du large et n'a pas opéré pareil déplacement de l'effort. L'analyse spatiale des données sur les prises et l'effort dénote une augmentation générale dans la zone où les taux de prises sont très élevés (>450 kg/h), mais une diminution dans la zone où les taux de prises sont moyens, ce qui va de pair avec le regroupement croissant des crevettes sur les lieux de pêche. En 2003, on a noté des signes d'inversion de cette tendance au regroupement, ce qui correspondait à la hausse de la biomasse observée dans le relevé. La large distribution de la forte classe d'âge de 2001 donne à penser qu'il pourrait continuer d'en être ainsi.

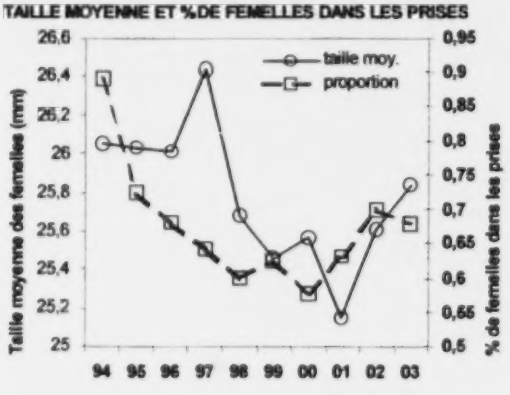

ÉTENDUE DES EAUX DANS LESQUELLES LES PUE ÉTAIENT SUPÉRIEURES À DES VALEURS DONNÉES
>450
>350
>250
>150
Étendue (nbre d'unités de 1x1 min.)
93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03

La **composition des prises selon la longueur** a changé ces dernières années et continue de refléter un rétrécissement progressif de la distribution des crevettes selon la taille. La diminution du nombre de petits animaux (<20 mm) peut être attribuée à l'utilisation accrue de culs-de-chalut à mailles carrées depuis 1996 et à une baisse du recrutement. On pense que la tendance décroissante de la **taille moyenne des femelles** parmi les

prises est due en partie au prélèvement par les pêcheurs des animaux plus vieux et plus grands accumulés parmi la population.



Une tendance décroissante de la **proportion des femelles** qui est capturée est due au recrutement relativement bon des mâles à la pêche avant 2000. Cette tendance s'est ensuite renversée, car les mâles sont devenus moins abondants et les fortes classes d'âge de 1993 à 1995 ont dominé la population et les prises en tant que femelles. Les données communiquées par l'industrie au sujet du **nombre** moyen de crevettes à la livre révèlent que les pêcheurs n'ont toujours pas de difficulté à rester en dessous de la limite de 65 crevettes pour obtenir le prix maximal. En fait, le nombre a diminué et la taille moyenne des femelles a augmenté considérablement en 2002-2003, en raison de l'accumulation de la biomasse de grandes crevettes occasionnée par la baisse du recrutement et peut-être de la présence de concentrations spécifiques de crevettes de ces tailles sur les lieux de pêche.



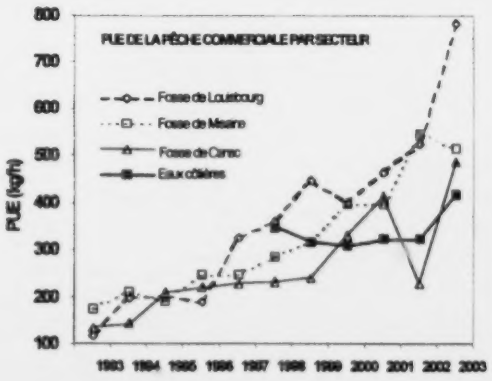
La pêche au casier au large de Canso (ZPC 15) a continué de produire des taux de prises supérieurs à la moyenne au cours de la saison 2002-2003. En outre, les pêcheurs du nord de la baie Chedabucto ont connu des prises exceptionnelles. Cela est peut-être dû aux concentrations accrues de crevettes dans les eaux côtières et/ou à une augmentation des migrations vers la côte.

État de la ressource

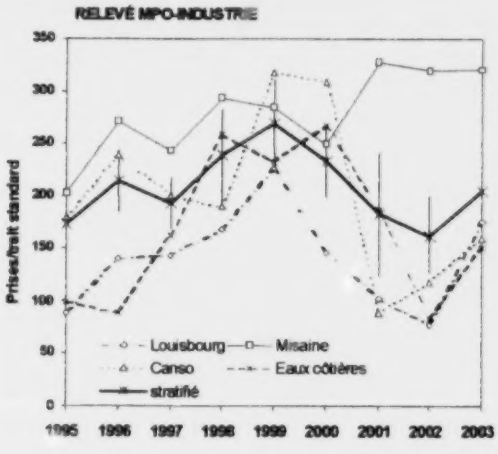
Les évaluations sont fondées sur deux indices des taux de prises commerciales (PUE) (pour les bateaux du Golfe seulement de 1978 à 2003 et pour tous les bateaux de 1993 à 2003), établis d'après les journaux de bord des chalutiers, des échantillons de prises des chalutiers de pêche commerciale et des prises au casier (depuis 1995), les relevés sur la crevette réalisés l'un par le MPO (1982-1988) et l'autre par l'industrie et le MPO (depuis 1995), et les journaux de bord des pêcheurs qui pratiquent la pêche au casier.

Les deux indices des **PUE** de la pêche commerciale continuent de refléter une tendance à la hausse, l'année 2003 représentant le point culminant des deux séries. Toutefois, il ressort des analyses spatiales des données de la pêche commerciale et des relevés ainsi que de la baisse de l'indice d'abondance dans les relevés (voir ci-après) que les PUE de la pêche commerciale n'étaient peut-être pas représentatives de l'abondance dans les secteurs de Louisbourg et de Canso ainsi que dans les eaux côtières.

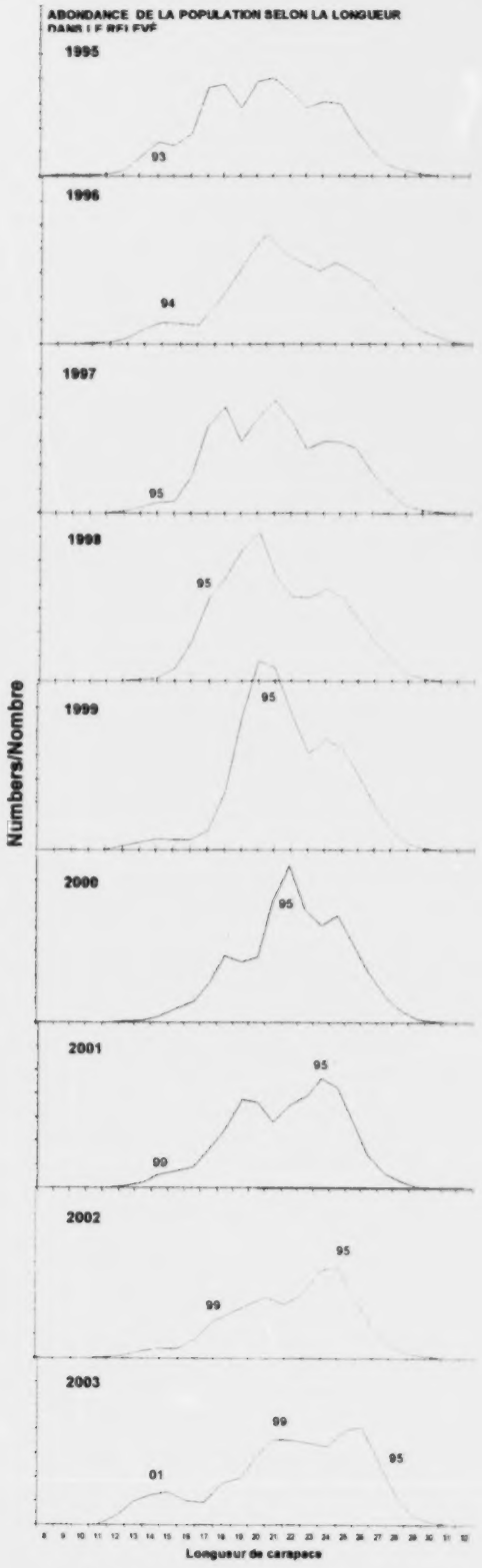
INDICES DES PUE DE LA PÊCHE COMMERCIALE ET DES RELEVÉS
RELEVÉS MPO-INDUSTRIE
PUE (kg/h)
RELEVÉS DU MPO
79 81 83 85 87 89 91 93 95 97 99 01 03

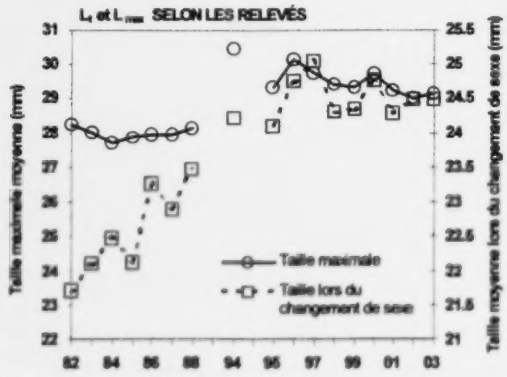

PUE DE LA PÊCHE COMMERCIALE PAR SECTEUR
Fosse de Louisbourg
Fosse de Misaine
Fosse de Canso
Eaux côtières
PUE (kg/h)
1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003

L'indice global de l'**abondance** d'après le relevé MPO-industrie a augmenté pour la première fois en 2003 après avoir diminué pendant trois ans, ce qui laisse croire que le déclin observé à compter de 2000 a atteint son seuil. Ce déclin avait été observé dans trois des quatre zones de relevé. Dans la quatrième zone (strate de la ZPC14/fosse de Misaine), l'abondance a atteint des niveaux records, qui se sont maintenus depuis trois ans. La **biomasse des stocks de reproducteurs** (femelles) a augmenté en 2003, pour se situer au deuxième rang des plus hautes, et elles est restée élevée les neuf dernières années après connu des valeurs faibles, mais croissantes, dans les années 1980.



La **composition des prises selon l'âge** dans les relevés des quelques dernières années dénotait une prédominance des fortes classes d'âge (1993-1995), qui approchaient de la fin de leur cycle biologique au début des années 2000. L'**abondance des crevettes d'âge 4** en 2003 (crevettes de la classe d'âge de 1999 qui intégreront la pêche comme femelles en 2004) se situait alentour de la moyenne. L'**abondance des crevettes d'âge 2** (classe d'âge de 2001) dans le relevé standard est la plus forte de la série. Quoique cette estimation ne soit pas jugée fiable habituellement, la force de la classe d'âge a été confirmée par deux **relevés** indépendants sur les **juvéniles,** qui ont permis également d'établir que cette classe d'âge est largement distribuée.



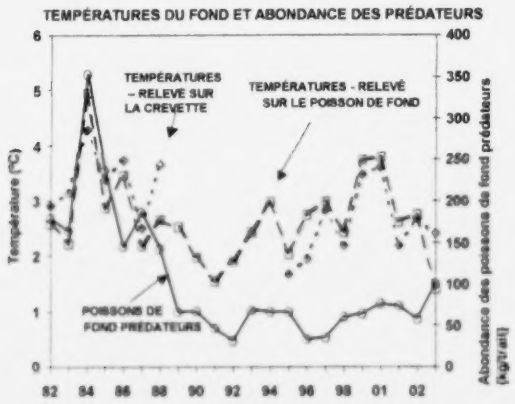

L_t et L_{max} SELON LES RELEVÉS
Taille maximale moyenne (mm)
Taille moyenne lors du changement de sexe (mm)
Taille maximale
Taille lors du changement de sexe
82 84 86 88 94 95 97 99 01 03

En raison surtout de la baisse du TAC, les indices de **l'exploitation totale** et de l'**exploitation des femelles,** fondés sur le poids des prises et la biomasse dans le relevé, ont diminué, pour se situer à environ la moitié des valeurs maximales (approximativement 20 %) observées en 2001.

La diminution de la **taille** moyenne **lors du changement de sexe** (L_t) et de la **taille maximale** (L_{max}) est associée à des reculs de la population, dus peut-être à une baisse de la fécondité (les petites crevettes produisent moins d'œufs). La taille lors du changement de sexe et la taille maximale ont présenté une légère tendance à la baisse au cours des années 1990, causée peut-être par des températures plus chaudes, qui ont accru le taux de croissance et occasionné une réduction de la taille lors du changement de sexe ainsi que la taille maximale. Toutefois, la taille lors du changement de sexe et la taille maximale restent sensiblement supérieures à ce qu'elles étaient pendant la période de faible abondance des années 1980.

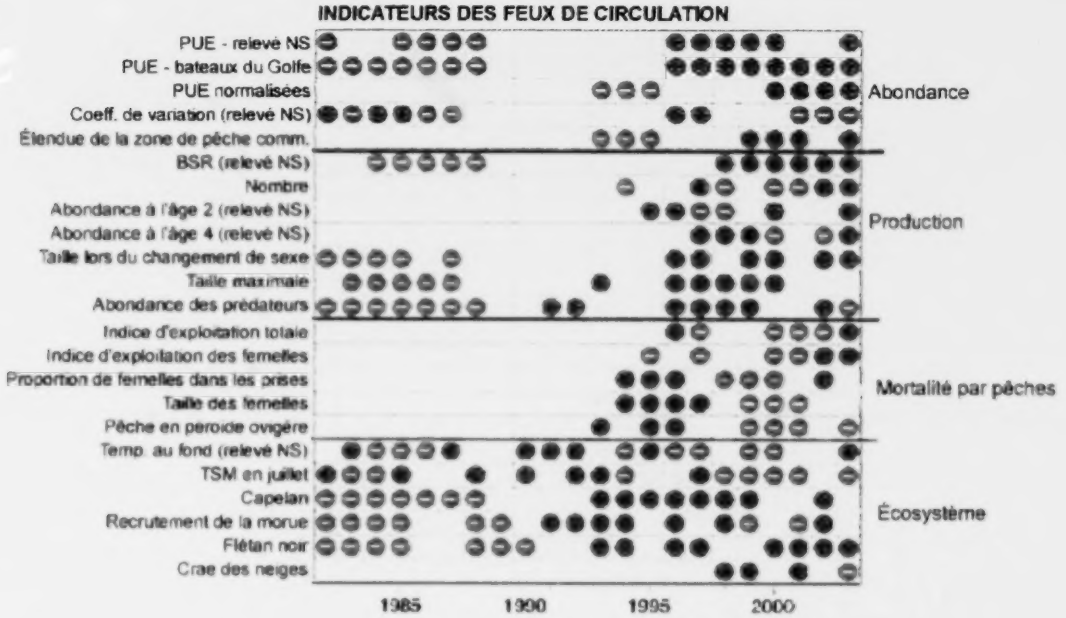
Pour ce qui est des **considérations relatives à l'écosystème,** des études sur les habitudes alimentaires ont révélé que la crevette est une proie importante pour de nombreuses espèces de poisson de fond et qu'il existe des corrélations négatives significatives entre l'abondance de la crevette et celle du poisson de fond (prédateur de la crevette) dans les eaux qui vont du golfe du Maine au Groenland. De nombreux stocks de poisson de fond restent actuellement peu abondants dans l'est du plateau néo-écossais, si bien que la **mortalité naturelle** par prédation est probablement inférieure à la moyenne à long terme et qu'elle n'est sans doute pas entrée en ligne de compte dans les diminutions récentes de la population de crevettes.

Les fluctuations de la population de crevettes nordiques près des limites sud de l'aire de distribution de l'espèce présentent souvent de fortes corrélations négatives avec les températures de l'eau. Sur le plateau néo-écossais, les hausses de population depuis la fin des années 1980 peuvent être associées à des **températures de l'eau** plus basses en surface et au fond. Une tendance générale au réchauffement dans les années 1990 a pu contribuer à la baisse du recrutement de certaines espèces d'eau froide qui servent d'indicateurs, dont la crevette, le capelan et le crabe des neiges; toutefois, le flétan noir n'a pas suivi cette tendance. Les températures du fond semblent s'être refroidies sur les lieux de pêche de la crevette depuis 2000, ce qui peut être associé à la forte classe d'âge de 2001. Le maintien d'une biomasse stable et élevée dans la région de la fosse de Misaine malgré une pêche relativement intensive à la fin des années 1990 laisse croire que le déclin récent dans les autres secteurs est dû davantage à des facteurs environnementaux qu'à la pêche.



Le tableau qui suit présente un résumé de 23 indicateurs de l'état du stock de crevettes de l'est du plateau néo-écossais. Une couleur a été attribuée à chaque indicateur pour chaque année où on dispose de données à son sujet, selon sa valeur centile dans la série, p. ex. valeur centile >0,66 = vert ● ou bon, 0,66-0,33 = jaune ○ ou intermédiaire et <0,33 = rouge ⊖ ou mauvais. À noter que ces limites, quoique constantes pour tous les indicateurs, ne conviennent peut-être pas à certains d'entre eux et nécessitent d'être améliorées. Les indicateurs ont été groupés en caractéristiques de stock comme l'abondance, la production, les effets de la pêche et l'écosystème.

L'amélioration générale du tableau des feux de circulation au cours des deux dernières années (soit 13 feux verts et 5 rouges en 2003 contre 7 feux verts et 10 rouges en 2001) est encourageante, mais elle doit être interprétée avec prudence. Ainsi, quoique les deux indicateurs des PUE de la pêche commerciale soient verts, ils ne sont pas actuellement représentatifs de l'abondance globale. Les indicateurs de la mortalité par pêche dénotent une nette amélioration ces deux dernières années, en raison surtout de la baisse du TAC en 2002-2003. La majorité des indicateurs de production sont maintenant verts, grâce à une amélioration du recrutement.



Remarque : Le texte ne traite pas de la totalité des indicateurs figurant dans le tableau des feux de circulation. Prière de consulter le Document de recherche du SCCS 2004/001 pour avoir de plus amples renseignements à ce sujet.

Les indicateurs de l'écosystème ont été quelque peu ambivalents, ne présentant pas de signe net pouvant suggérer un changement de régime. Toutefois, on a noté une tendance vers un accroissement des feux jaunes et rouges depuis la période de rapide augmentation de la biomasse de crevettes du début des années 1990.

Sources d'incertitude

Comme la plupart des estimations provenant des relevés scientifiques, les résultats du relevé sur la crevette réalisé par le MPO et l'industrie se caractérisent par de fortes variations. Les analyses spatiales qui ont délaissé les indices de prises et d'effort dans la pêche commerciale au profit des résultats de relevé, considérant ceux-ci comme de bons indicateurs des changements récents de l'abondance, sont sujettes à interprétation. Les estimations du recrutement des crevettes d'âge 2 découlant des prises du chalut standard utilisé dans le relevé ne sont pas considérées comme étant toujours fiables et les mêmes estimations provenant des relevés sur les juvéniles sont fondées sur une courte série chronologique. Il y a beaucoup de subjectivité associée à l'attribution de classes modales au sein des classes d'âge dans les analyses de fréquence des longueurs; par conséquent, les estimations de l'effectif des classes d'âge et de l'effectif de la population selon l'âge utilisées dans ces analyses doivent être interprétées avec précaution. Quoique constantes, les limites entre les feux de circulation sont arbitraires et ne conviennent peut-être pas à tous les indicateurs. Destinée à la discussion et à la recherche d'un

consensus, l'analyse des feux de circulation ne prétend pas être une appréciation définitive de l'état du stock.

Perspectives

Les fortes classes d'âge de 1993-1995, qui ont alimenté les hausses des TAC à la fin des années 1990 ont été suivies de classes d'âge plus faibles, de diminutions de la biomasse et de TAC plus bas au début des années 2000. Malgré cela, la pêche a continué à connaître des taux de prises et des nombres élevés en raison des concentrations denses de grandes crevettes.
Après avoir décliné pendant trois ans, la biomasse dans trois des quatre secteurs ayant fait l'objet d'un relevé semble avoir planchonné en 2002. Associée à des signes d'amélioration du recrutement, la petite augmentation enregistrée dans ces secteurs en 2003 marque peut-être le début d'une résurgence de la biomasse, qui reste cependant relativement basse dans les secteurs en question. L'abondance dans la ZPC 4 (fosse de Misaine) demeure proche des plus hautes valeurs observées jusqu'ici. En 2003, le gros des prises provenait à nouveau de ce secteur, les pêcheurs tirant parti de la biomasse de grandes et vieilles crevettes accumulée. On peut s'attendre à ce que cette situation se reproduise en 2004.

En 2003, l'abondance des crevettes de 4 ans se situait alentour de la moyenne. Ces crevettes seront recrutées à la pêche en 2004 en tant que femelles et elles devraient soutenir la pêche au moins au niveau de 2003. Selon deux relevés indépendants sur les juvéniles et le relevé standard, la classe d'âge de 2001 est très forte. On ne peut déterminer si cela dénote le début d'une autre succession de classes d'âge supérieures à la moyenne, comme cela s'est produit du début au milieu des années 1990, mais la baisse des températures depuis 2000 permet de le croire. Si tel est le cas, on peut s'attendre à ce que les biomasses continuent d'augmenter, en particulier quand la classe d'âge de 2001 commencera à être recrutée de manière importante à la pêche en 2005, en tant que mâles. En 2004, la longueur moyenne de la carapace des crevettes de cette classe d'âge sera probablement inférieure à 20 mm et le nombre moyen de crevettes à la livre sera supérieur à 100. Par conséquent, il sera peut-être plus difficile pour les pêcheurs d'éviter les petites crevettes.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec :

M. Peter Koeller
Division des invertébrés
Institut océanographique de Bedford
C.P. 1006
Dartmouth (N.-É.) B2Y 4A2

Tél. : (902) 426-5379
Fax : (902) 426-1862
Courriel : Koellerp@mar.dfo-mpo.gc.ca

Bibliographie

Koeller, P. 2000. Relative importance of environmental and ecological factors to the management of the northern shrimp (*Pandalus borealis*) fishery on the Scotian Shelf. J. Northwest Atl. Fish. Sci. 27: 21-33

Koeller, P., M. Covey, and M. King. 2003. An Assessment of the Eastern Scotian Shelf Shrimp Stock

and Fishery for 2003 and outlook to 2004. MPO, Secr. can. cons. sci., Doc. rech. 2004/001.

Koeller, P., L. Savard, D. Parsons and C. Fu. 2000. A precautionary approach to assessment and management of shrimp stocks in the Northwest Atlantic. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 27:235-247.

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif régional des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Fax : 902-426-5435
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4921 (imprimé)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2003

An English version is available on request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2003. Crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais (ZPC 13-15). MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks 2003/046.